



TITLE:

18.一次元電子系の揺らぎ(京都大学
大学院理学研究科物理学第一専攻
,修士論文題目・アブストラクト
(1989年度))

AUTHOR(S):

山本, 昌司

CITATION:

山本, 昌司. 18.一次元電子系の揺らぎ(京都大学大学院理学研究科物理学第一専攻,修士論文題目・アブストラクト(1989年度)). 物性研究 1990, 55(1): 61-62

ISSUE DATE:

1990-10-20

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/94330>

RIGHT:

三重項成分は沃化物の割合が 70% より多くなると急激に減少し、純粋な沃化物では一重項成分のみとなることがわかった。

これらの発光帯の変化の様子は次のように考えることができる。

KBr 中の沃素ダイマーは KBr の狭い格子の中に押し込められており、 V_k 緩和以外の緩和を起こしにくくなっていると考えられる。それゆえ、緩和エネルギーの小さい、つまり発光エネルギーの大きい発光のみが現われる。一方、沃素ダイマーの周囲の格子が大きくなると、沃素が動くことが出来るようになり、三重項のレベルのみが V_k 緩和以外の付加的な緩和を伴って緩和エネルギーの大きい、つまり発光エネルギーの小さい発光が現われると考えられる。この様な付加的な緩和のモデルとしては、例えば STE の核になっている V_k センターが [110] 方向にずれた off-center 緩和を考えることができる。

18. 一次元電子系の揺らぎ

山 本 昌 司

一次元 Hubbard model における大振幅量子揺らぎを、福留により開発された共鳴 HF 法により記述する。具体的には、HF 的長距離秩序状態 SDW に生じる、電子的局所欠陥である soliton や breather を揺らぎとして取り込み、その量子運動を考える。

一次元系では、HF 近似における電子 order parameter (OP) の SDW に対する局在欠陥、すなわち純電子 soliton 等の解が存在する。Half-filled Hubbard model における、SDW の 2 つの相の境界としての、荷電 soliton (S^\pm) と中性 soliton (S^0) が存在し、これにはそれぞれ interface の様式が異なる 2 つの types S_1 と S_2 がある。これらの純電子局在励起は、itinerant 描像における電子 OP の量子揺らぎを表すと考える。このような並進対称性を破った Goldstone 解の Bloch 的重ね合わせにより、量子力学的並進運動を行う soliton band が得られる。Half filled SDW 系では S_1 と S_2 が存在するため、soliton band は 2 本に分裂する。Soliton の拡がりのため、soliton band は高周波成分を多く含み、異常な分散を示す。Soliton

の有効質量は小さく、 $U=3$ の場合は S^{\pm} で $0.50m_e$ 、 S^0 で $0.64m_e$ 程度である。

奇数 sites の場合には、1 soliton が最も単純な欠陥の 1 つであるが、偶数 sites の場合には、 S と \bar{S} の dynamical bound state である breather が揺らぎとして重要である。 $S^{0\uparrow} - S^{0\downarrow}$ pair を Bloch 的に重ね合わせると同時に、その soliton 間距離も変化させることにより、重心の量子的並進運動、及び breathing 運動を取り込んだ。Breather の濃度が小さくなくと correlation energy は増加し、濃度 3.3% の場合に 30% の correlation energy を得た。今回用いた crude な trial orbitals を改良すれば、correlation energy のさらに大きな部分を説明出来るであろう。なお、breather の波動関数、励起 energy についても議論する。

19. WT-Ⅲ トカマクにおける低域混成波電流駆動 プラズマの高速電子の速度分布

吉 田 光 宏

高周波によるプラズマ電流駆動の研究は定常トカマク炉の可能性の 1 つとして注目されている。これは高周波の運動量を共鳴電子にランダウ減衰過程によって伝達し、電子に一定方向のドリフトを与え電流を生成させようというものである。この論文では WT-Ⅲ トカマクにおいて低域混成波電流駆動実験を行い、プラズマ電流を担う高速電子群の速度分布を X 線計測によって調べた。

低域混成波 (LHW) による電流駆動は、共鳴電子が磁場に平行な一つの方向に加速されることによって非等方速度分布が形成され実現される。準線形理論によると、LHW の共鳴領域で速度分布関数に平坦な部分が形成される。

WT-Ⅲ においては、初めにジュール加熱 (OH) で立ち上げたプラズマを発生させ、次いで OH 電力を遮断後 LHW を入射し、LHW のみで電流を保持する LHCD プラズマを生成する。このプラズマから放射される硬 X 線のエネルギースペクトルを、電子のドリフト方向と放射 X 線のなす角の関数として計測し、角度依存のデータを得た。一方、モデル化した速度分布関数を用いて計算した X 線輻射の角度依存を、実験データと比較検討することにより、最も良く合う分布関数の形を求めた。かくて、速度分布関数は、波動の進行方向、逆方向、垂直方向に対する 3 個の温度で特徴づけられる 3 温度モデルを用いて表すことができ、波動の進行方向の温度が非常に高く平坦な部分が形成されていることが明らかになった。こ